

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-170453

(43)Date of publication of application : 26.06.2001

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl.

B01D 53/86
A61L 2/02
A61L 2/10
B01J 21/06
B01J 35/02
F23J 15/00

(21)Application number : 11-360219

(71)Applicant : NATL INST OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE &
TECHNOLOGY METI
TOUGEDA HIROSHI
YAMADA INDUSTRY KK

(22)Date of filing : 20.12.1999

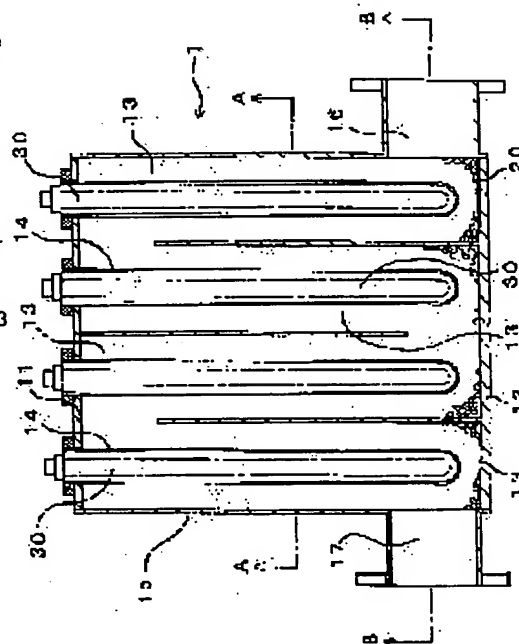
(72)Inventor : TOUGETA HIROSHI
YAMADA YUKIO
AIZAWA KAZUTAKA

(54) WASTE GAS TREATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a waste gas treating device capable of cleaning a combustion waste gas discharged from an incineration furnace to a degree acceptable to release to the atmosphere by the oxidation/reduction decomposition of environmental pollutants particularly such as dioxin in the combustion waste gas with a photocatalytic action while keeping them at a high temperature and being mounted even to the existing furnace.

SOLUTION: The device has a structural feature that it has a casing 10 having plural partition chambers 13 communicated alternately with an upper cap side and the bottom plate side or the opposed side wall side and provided with a housing 14 having ultraviolet transmissivity in the partition chamber 13, a photocatalytic medium 20 housed in the partition chamber 13 and in contact with the combustion waste gas discharged from the incineration furnace and a light source 30 mounted in the cylindrical body 14 and for emitting an excited light exciting the photocatalytic medium 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-16436

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 27.08.2003

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-170453

(P2001-170453A)

(43) 公開日 平成13年6月26日 (2001. 6. 26)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

B 0 1 D 53/86

Z A B

A 6 1 L 2/02

Z 3 K 0 7 0

2/10

4 C 0 5 8

A 6 1 L 2/02

B 0 1 J 21/06

A 4 D 0 4 8

2/10

35/02

J 4 G 0 6 9

B 0 1 J 21/06

B 0 1 D 53/36

Z A B G

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-360219

(22) 出願日

平成11年12月20日 (1999. 12. 20)

(71) 出願人 301000011

経済産業省産業技術総合研究所長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(74) 上記1名の復代理人 100083932

弁理士 廣江 武典

(71) 出願人 597012817

埜田 博史

愛知県名古屋市千種区清住町1丁目33番地

(71) 出願人 399062935

ヤマダ・インダストリー株式会社

東京都足立区竹の塚7丁目6番11号

(74) 上記2名の代理人 100083932

弁理士 廣江 武典

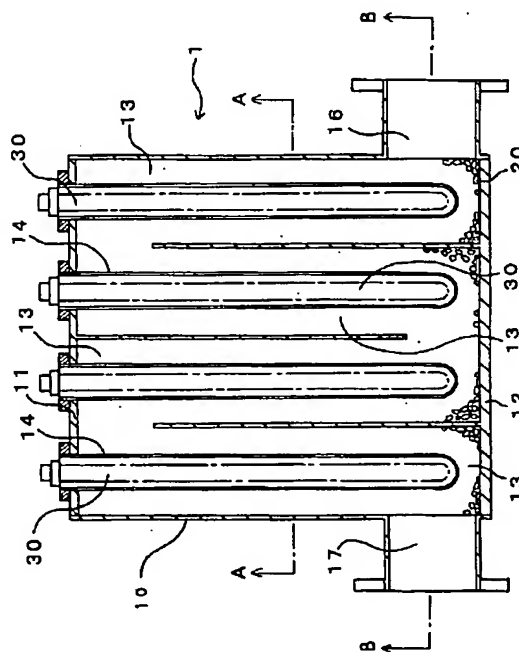
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排ガス処理装置

(57) 【要約】

【課題】 焼却炉から排出される燃焼排ガス中の特にダイオキシンなどの環境汚染物質等を、光触媒作用によって高温のまま酸化還元分解することで大気中に放出できる程度にまで浄化することができ、既設の焼却炉にも装着できる排ガス処理装置を提供すること。

【解決手段】 上蓋側と底板側若しくは対峙する側壁側で互い違いに連通する複数の区画室13を有し該区画室13内に紫外線透過性をもった筒体14を設けたケーシング10と、前記区画室13内に収容され焼却炉から排出される燃焼排ガスに接触する光触媒体20と、前記筒体14内に装着され前記光触媒体20を励起する励起光を照射する光源30とを具備するところに構造的特徴がある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】焼却炉の燃焼排ガス排出路に連結される排ガス処理装置であって、上蓋側と底板側若しくは対峙する側壁側で互い違いに連通する複数の区画室を有し、該区画室内に紫外線透過性をもった筒体を設けたケーシングと、前記区画室内に収容され前記焼却炉から排出される燃焼排ガスに接触する光触媒体と、前記筒体内に装着され前記光触媒体を励起する励起光を照射する光源と、を具備する排ガス処理装置。

【請求項2】前記ケーシングの横断面が楕円形乃至円形であることを特徴とする請求項1記載の排ガス処理装置。

【請求項3】前記排ガス処理装置において、前記光源が、殺菌ランプとブラックライトの組み合わせであることを特徴とする請求項1又は2記載の排ガス処理装置。

【請求項4】前記区画室の内壁面が、ミラー加工されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか記載の排ガス処理装置。

【請求項5】前記筒体の一端又は両端を前記ケーシング外に連通させ、前記光源を空冷可能に装着したことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の排ガス処理装置。

【請求項6】前記排ガス処理装置において、前記燃焼排ガス排出路と前記排ガス処理装置との連結部に空気供給用パイプ孔を形成したことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の排ガス処理装置。

【請求項7】前記排ガス処理装置において、前記排ガス処理装置に対して前記燃焼排ガスを温度調節することなく供給することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の排ガス処理装置。

【請求項8】前記排ガス処理装置において、前記光触媒体は、多孔質金属担体の表面が酸化チタン被膜にて被覆された多孔体、又は多孔質セラミックス担体の表面が酸化チタン被膜にて被覆された多孔体のいずれかであることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の排ガス処理装置。

【請求項9】前記多孔質セラミックス担体が、活性炭、活性アルミナ、シリカゲル、多孔質ガラスからなる群より選択されたいずれか一種であることを特徴とする請求項8記載の排ガス処理装置。

【請求項10】前記光触媒体は、前記酸化チタン被膜の表面が、白金、ロジウム、ルテニウム、パラジウム、鉄、銀、銅、亜鉛からなる群より選択されたいずれか一種の金属被膜にてさらに被覆されていることを特徴とする請求項8又は9記載の排ガス処理装置。

【請求項11】前記酸化チタン被膜の結晶形がアナターゼであることを特徴とする請求項8～10のいずれかに記載の排ガス処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、焼却炉から排出される燃焼排ガス中の特にダイオキシンなどに代表される環境汚染物質等を、光触媒反応によって高温のまま酸化分解してこれを浄化処理でき、しかも既設の焼却炉にも装着できる排ガス処理装置の提供に関するものである。

【0002】

【従来の技術】焼却炉から排出される燃焼排ガスを処理対象とする排ガス処理装置として、従来は、燃焼排ガス排出路に電気集塵機やバグフィルター或いはサイクロンなどを設けて燃焼排ガス中のダストを除去するようにしたものや、活性炭や活性コークス等の吸着剤を備えて燃焼排ガス中のダイオキシン等を吸着除去するようにしたものなどが知られている。

【0003】また、特開平5-285342号公報には、燃焼排ガス中に光触媒を混入して排ガス分解塔に導入し、排ガス分解塔中において低圧水銀灯によって紫外線を照射し、排ガス分解塔に続く集塵器によって光触媒を回収する装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平5-285342号公報に記載された装置によると、光触媒を燃焼排ガス中に混入するものであるため、排ガスの透明度をあまり高くすることができないため、光源に比較的近い領域に存在する光触媒は十分な機能を発揮することができるものの、光源からある程度離れた光触媒はほとんど励起光の照射を受けないためにその機能を十分に発揮できず、全体としては、光触媒による排ガス処理の効率が著しく低下するという欠点があった。

【0005】また、処理後の分解ガスから光触媒を分離回収するために集塵機が必要となり、装置が全体として複雑化し、高価なものになるという問題もあった。

【0006】一方、電気集塵機やバグフィルター、或いはサイクロンなどを設けて燃焼排ガス中の例えばダイオキシンなどの有害物質を回収除去する装置にあっては、燃焼排ガス中に含まれているダイオキシンのうち、ダスト中に含まれているものはダストとともに除去できるものの、非常に微細な飛灰に付着したダイオキシンや低沸点のガス状ダイオキシンを除去することができないという問題があった。

【0007】また、例えば集塵機でこのような有害物質を回収除去する場合、焼却炉から排出された燃焼排ガスが高温であるため、集塵機へ導入する前に冷却装置を使用して急冷することが必要となり、装置が全体として複雑化し、高価なものになっていた。バグフィルターやサイクロンを使用する装置にあっては同様のことがいえる。

【0008】そのため、チタン、パラジウム、白金などの金属触媒による酸化分解や還元分解を補助的な手段と

して導入することが提唱されている。しかし、金属触媒による酸分解や還元分解法によると、有効な温度雰囲気は230℃付近であってしかも狭いため、上述したように、冷却装置を使用して燃焼排ガスを急冷したその後集塵機やバグフィルター、サイクロンに導入しているから、冷やされた燃焼排ガスを再度加熱して高温にする必要があるなど、燃焼排ガスの温度管理が誠に厄介であった。

【0009】また、上述した活性炭や活性コークス等の吸着剤による処理では、理論上は低沸点のガス状ダイオキシンを除去することができるものの、ダイオキシンを吸着した使用済みの吸着剤の二次処理が必要になるし、燃焼排ガス温度が150℃以上であると折角吸着させたダイオキシンが脱離して放出されることがあるとか、活性炭の吸着性能が低下して所望する吸着除去を行えなくなるとか、また、燃焼排ガス温度は変動することが常であるため、高温になると吸着していたダイオキシンが脱離して燃焼排ガス中に再飛散する等、様々な問題が顕在化していた。

【0010】本発明は以上のような課題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、焼却炉から排出される燃焼排ガス中の特にダイオキシンなどに代表される環境汚染物質等を、光触媒によって高温のまま酸化還元分解し、これにより、大気中に放出できる程度にまで浄化することができ、既設の焼却炉にも装着できる排ガス処理装置を提供せんとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】そのために本願各請求項に記載の発明が採用した手段の要旨とするところは、叙上の特許請求の範囲に記載の通りである。

【0012】このような構成を採用した各請求項に記載の発明に係る排ガス処理装置によると、焼却炉から排出された燃焼排ガスを区画室の複数に連続して導入でき、各区画室中に収容された光触媒と接触させることができる。また、各区画室内に、紫外線透過性を有する筒体を設け、この筒体内に光触媒を励起する励起光を照射する光源が備えてあるから、この光源から照射された励起光を光触媒に確実に照射でき、これを効率的に光触媒励起することができる。

【0013】また、各区画室は、その上蓋側と底板側で若しくは対峙する側壁側で互い違いに連通させてあるから、燃焼排ガスを上向きと下向きに若しくは左方向と右方向に交互に移動させ、各区画室において燃焼排ガスを対流させながら移動させることができる。さらに、酸化チタンの熱励起による励起作用が加わり、これらを相乗的に作用させることができる。

【0014】すなわち、燃焼排ガスを例えば温度調節することなく光触媒に接触させた場合であっても、燃焼排ガスに含まれる特にダイオキシンなどの環境汚染物質を効率的に酸分解でき（無害化でき）、燃焼排ガス

を大気中に放出できる程度にまで浄化することができる。

【0015】また、例えば集塵機やバグフィルター、サイクロン等を使用する従来の浄化装置とは異なり、焼却炉から排出された燃焼排ガスを冷却装置を使用して急冷するとか、冷やされた燃焼排ガスを再度加熱して高温にする必要も無く、燃焼排ガスの温度管理が不要となり、また、活性炭や活性コークス等吸着剤によって吸着する装置とは異なり、使用済み吸着剤の二次処理が不要となる。

【0016】特に、請求項3記載の発明に係る排ガス処理装置によると、光源として、254nm付近に極大波長を有する紫外線を放射する殺菌ランプと、380nm付近に極大波長を有する紫外線を放射するブラックライトとが組み合せ使用されているから、殺菌ランプから放射される紫外線で光触媒表面を励起することができ、ブラックライトより放射された紫外線を光触媒を通過して区画室の内部まで透過させることができる。すなわち、特に、区画室の中央部にある光触媒に対しても十分に励起光を照射でき、その光触媒機能を発揮させることができる。

【0017】つぎに、請求項4記載の発明に係る排ガス処理装置によると、各区画室の内壁面がミラー加工されているから、特に、光源から照射された素通り励起光を反射させ、光源とは反対側からも光触媒を励起できる。すなわち、光源から照射された励起光を区画室の中央部にある光触媒に対して、請求項3記載の発明に係る排ガス処理装置によるよりも、無駄なくより多量照射でき、その光触媒機能を効率的に発揮させることができる。

【0018】つぎに、請求項5記載の発明に係る排ガス処理装置によると、上記各請求項記載の排ガス処理装置が具有する作用に加えて、特に、光源が筒体内において空冷可能に装着されているから、光源の寿命延長が図れる。

【0019】つぎに、請求項6記載の発明に係る排ガス処理装置によると、燃焼排ガス排出路と排ガス処理装置との連結部に空気供給用パイプ孔が形成され区画室の中心部に空気供給できるように構成されているため、上記各請求項に記載の排ガス処理装置が具有する作用に加えて、特に、酸素不足になりがちな区画室の中心部に存在する光触媒に対しても空気（酸素）を十分に供給でき、これら光触媒に対して十分な酸素を接触させることができる。すなわち、上述したように、区画室中心部においても反応性に富んだ活性種（スーパーオキシドイオン（ O_2^- ）や水酸ラジカル（ $\cdot OH$ ））を生成させることができ、これにより、燃焼排ガス中の環境汚染物質を酸化還元分解することができる（無害化できる）。

【0020】請求項7に記載の発明に係る排ガス処理装置によると、ガス処理装置に対して燃焼排ガスを温度調

10

20

30

40

50

節することなく供給するため、燃焼排ガスの厄介な温度管理が不要となる。すなわち、上記各請求項に記載の発明に係る排ガス処理装置が具有する作用に加えて、燃焼排ガスを急冷するための冷却装置や、冷やされた燃焼排ガスの再度加熱装置が不要となり、装置全体が簡単になる。

【0021】請求項8乃至9に記載の発明に係る排ガス処理装置によると、製造が簡単で表面積の広い酸化チタン被膜を具備する光触媒体が使用されているので、上記各請求項に記載の排ガス処理装置が具有する作用に加えて、燃焼排ガス中の環境汚染物質の酸化分解処理能の向上が図れる。

【0022】請求項10に記載の発明に係る排ガス処理装置によると、上記各請求項に記載の排ガス処理装置が具有する作用に加えて、金属触媒による酸化分解や還元分解を相乗的に発揮させることができる。また、請求項11に記載の発明に係る排ガス処理装置によると、上記各請求項に記載の排ガス処理装置が具有する作用に加えて、酸化チタン被膜の結晶形がアナターゼ型であるため、ルチル型、ブルックイト型のものよりも優れた光触媒作用が得られる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明に係る排ガス処理装置の実施の形態を、図面に示す具体的な実施例に基いてさらに詳細に説明するが、これは代表的なものを示したものであり、その要旨を越えない限り、以下の実施例により本発明が限定されるものではない。

【0024】本発明において、光触媒体は、多孔質担体の表面に光触媒微粒子を担持させたもののことであり、多孔質担体としては、ニッケル-カドミウム、ステンレス鋼、パーマロイ、アルミニウム合金、銅等の代表される多孔質金属と、活性炭、活性アルミナ、シリカゲル、多孔質ガラス等に代表される多孔質セラミックスとを例示することができるが、他のものにくらべて表面積が大きいこととコストの観点から、活性炭、活性アルミナ、シリカゲルなどの多孔質セラミックスを担体として使用することが好ましい。なお、多孔質担体の形状は、粒状、板状、円筒状、角柱状、円錐状、球状、ラグビーボール状などどのような形状であっても良い。

【0025】光触媒とは、結晶の伝導帯と価電子帯との間のエネルギーギャップよりも大きなエネルギー（すなわち短い波長）の光（励起光）を照射したときに荷電子帯中の電子の励起（光励起）が生じて、電導電子と正孔を生成しうる物質のことであり、例えば、酸化チタン、酸化錫、酸化亜鉛、酸化バナジウム、三酸化ニビスマス、三酸化タングステン、酸化第二鉄、チタン酸ストロンチウム、硫化カドミウムなどを例示することができる。これらのうち1種又は2種以上を使用することができる。他のものに比べて優れた光触媒作用を発揮するという点では、酸化チタンを使用することが好ましい。また、結

晶性の酸化チタンとしては、アナターゼ型、ルチル型、ブルックイト型のものがあり、どれを使用しても構わないが、このうち最も優れた光触媒作用を発揮するという観点からは、アナターゼ型の酸化チタンを使用することが極めて好ましい。

【0026】ところで、光触媒に対して紫外線を照射しこれを光励起すると、上述したように、光触媒の表面において電子-正孔対が生じる。このうち電子は表面酸素を還元してスーパーオキシドイオン (O_2^-) を生成し、正孔は表面水酸基を酸化して水酸ラジカル ($\cdot OH$) を生成する。そして、これらの反応性に富んだ活性種（スーパーオキシドイオン (O_2^-) や水酸ラジカル ($\cdot OH$)）により、燃焼排ガス中の環境汚染物質を極めて効率的にそして確実に酸化還元分解処理できる（無害化できる）のである。

【0027】本発明となる実施の態様において、光触媒が酸化チタンである場合、光触媒体は、例えば酸化チタン微粒子を水に懸濁させて得られるチタニアゾルか、有機チタネートの加水分解によって得られるチタニアゾルを、ディップコーティング法や滴下法、スプレー法等によって、上述した多孔質担体の表面にコーティングを施し、加熱焼成することによって製造されたものである。

【0028】また、多孔質担体表面を被覆している酸化チタン被膜の表面に、さらに、白金、ロジウム、ルテニウム、パラジウム、鉄、銀、銅、亜鉛等の金属被膜を、光電着法やCVD法、スパッタリングや真空蒸着法等のPVD法等で被覆させることができ、これにより、電子と正孔の電荷分離を容易にして光触媒作用による酸化還元分解を促進すると共に、前記金属触媒による酸化分解や還元分解を補助的な手段として導入することができる。

【0029】つぎに、各請求項記載の発明に係る排ガス処理装置は、その複数を直列に連結して1組としこれを燃焼排ガス排出路に連結したり、複数の排ガス処理装置を複数列に並列に連結して1組としこれを燃焼排ガス排出路に連結したり、また、複数の排ガス処理装置を直列に連結したものを複数用意しこれを複数列に並列に連結して1組として燃焼排ガス排出路に連結して実施することができる。

【0030】また、本発明に係る排ガス処理装置は、焼却炉の燃焼排ガス排出路に連結されるものすべてを意図しており、焼却炉を築炉する際に必須の構成ユニットとして組み込まれる当該排ガス処理装置と、既設の焼却炉の燃焼排ガス排出路に後付けされる当該排ガス処理装置の両方を含み、燃焼排ガス排出路に対して脱着自在に組み付けられたものであっても、脱着不能に固着されたものであっても構わない。

【0031】以下では、便宜上、排ガス処理装置を単独使用した場合を例にしてより具体的に説明することにす

10

20

30

40

50

【0032】図1は、第1実施例となる排ガス処理装置1の外観形状を模式的に示す斜視図であり、図2はこの排ガス処理装置の縦断面図であり、図3は図2のA-A線に沿った断面図である。

【0033】図において、この排ガス処理装置1は、上蓋11側と底板12側で互い違いに連通する区画室13として形成され、この区画室13内に紫外線透過性を有する筒体14を設けたケーシング10と、各区画室13内に収容され焼却炉より排出される燃焼排ガスに接触する光触媒体20と、前記筒体14内に着脱自在に装着されて前記光触媒体20を励起する励起光を放射する光源30と、を備えているところに構成的特徴がある。なお、本発明に係る排ガス処理装置1において、図示しない水循環路を設け、光触媒体20を例えば毎月1乃至2回程度水洗浄すると、光触媒体20の触媒機能の劣化を防止でき、面倒な光触媒体20の交換作業を少なくすることができるから、好ましい。

【0034】ケーシング10はステンレス鋼製であり、ケーシング10に向けて燃焼排ガスを供給するための第1連結部16と、燃焼排ガスを排出するための第2連結部17とが対設されており、燃焼排ガス排出路に対し両連結部16、17を介して直列で気密的に連通されている。各区画室13の内部には、透明なシリカゲルの表面を光触媒（酸化チタン被膜）21で被覆した光触媒体20が充填されている。なお、第1連結部16と第2連結部17は中空円柱以外、例えば図4に示す円錐台形状であってもよく、その寸法形状等はいずれも設計変更自在の事項である。

【0035】ケーシング10の寸法形状は、燃焼排ガスの処理量、排ガスの流速等により適宜設計される事項であるが、その横断面が方形であると、先ず、ケーシング内に供給された排ガスを最初の区画室13内壁面に衝突させ、この位置を渦巻き状に攪拌することができる。また、区画室13内を上方に向けて移動する排ガスを、さらに上蓋11の内面に衝突させ、この位置においても渦巻き状に攪拌することができる。同様のことが各区画室13内で起きる。そのため、光触媒体20と排ガス中の環境汚染物質との衝突機会を増加させることができ、環境汚染物質の分解処理効率を向上させることができる。また、区画室13内壁面に、図示しない邪魔板を互い違いに備えると、光触媒体20と環境汚染物質との衝突機会をさらに増加させることができるようになる。

【0036】また、図6に示すように、ケーシング10'の横断面が楕円形乃至円形であり且つ第1連結部16'と第2連結部17'とを結ぶ線と直交する向きに区画室13'を形成すると、ケーシング10'を作製し易くまた原材の量が少なくてもその内容積を最大限確保でき、上記と同様の作用が得られるから、好ましい。

【0037】なお、第1連結部16に、外部から内部に連通する空気供給用のパイプ16aを例えば螺旋状に備

えておく（図4に例示）、燃焼排ガス中に外気を供給して両者を混合でき、これにより、光触媒体20に対して十分な酸素を供給できるので、好ましい。また、第1連結部16（16'）の内壁や第2連結部17（17'）の内壁に、例えば誘導板、邪魔板等18が設けてあってもよい（図6に例示）。

【0038】つぎに、各区画室13の内壁面がミラー加工されていると、励起光を反射することができ、光源30と反対側にある光触媒を効果的に励起でき、光触媒機能の効率化が図れるので、好ましい。

【0039】筒体14は石英ガラス製で、各区画室13にはほぼ等間隔離間して備えてあり、その中に光源30が着脱自在に装着される。筒体14は、透明で紫外線透過性を有し且つ耐熱性のある素材を使用して形成されていれば何でも良く、石英ガラス製以外、例えば熔融石英ガラス製であっても、硬質ガラス製であっても、透光性アルミナ製等であってもよい。また、筒体14の一端のみを外方に開放する構成でも構わないが（図3）、筒体14の両端がともに外方に開放されていると（図5に例示）、光源ランプ21を効率的に空冷でき、光源20寿命の延長が図れるから好適である。各区画室13に備える筒体14の数量や配置位置等は、区画室13の寸法形状や、燃焼排ガスの処理量、流速等により適宜設計される事項である。

【0040】光源30としては、殺菌ランプ、ブラックライト、蛍光灯、白熱灯、水銀灯、UVライト、キセノンランプ、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ等が使用できる。なお、光源として、254nm付近に極大波長を有する紫外線を放射する殺菌ランプと、380nm付近に極大波長を有する紫外線を放射するブラックライトとを組み合せ使用すると、殺菌ランプから放射される紫外線で光触媒体20表面を励起することができ、ブラックライトから放射された紫外線を光触媒体20を通過させて区画室13の内部まで透過させることができる。すなわち、各区画室13に充填された光触媒体20に対して十分な励起光を照射でき、光触媒体20を十分に励起できる。

【0041】このように構成された排ガス処理装置1によると、焼却炉から排出され燃焼排ガス排出路に導かれた燃焼排ガスを第1連結部16を介して区画室13に導入することができ、複数の区画室13を通過して第2連結部17より大気中に排出できる。

【0042】各区画室13内に導入された燃焼排ガスは、内部に充填された光触媒体20表面に被覆した酸化チタン被膜に接触することになる。この時、酸化チタン被膜中の光触媒（酸化チタン）21は、筒体13内に備えた光源20より放射される紫外線（励起光）の照射を受けて励起され、筒体13のミラー加工された内壁面で反射した紫外線（励起光）の照射を受けて励起され、さらに、酸化チタンの熱励起による励起作用が加わり、こ

れらが相乗的に作用する。そのため、上述したように、光触媒体20表面に反応性に富んだ活性種を生成させることができ、これら反応性に富んだ活性種によって、燃焼排ガス中の環境汚染物質を効率的且つ速やかに酸化還元分解でき無害化できるのである。なお、上述したように、空気供給用のパイプを介して燃焼排ガスに十分量の空気（特に酸素）を混和する構成になっていると、燃焼排ガス中の環境汚染物質をさらに効率的且つ速やかに酸化還元分解処理できる。

【0043】

【実施例】以下、本発明をさらに具体化した排ガス処理装置を説明する。

【0044】この排ガス処理装置は、左右が45cm、前後が40cm、深さ50cmの箱形に形成されており、その内部は上蓋側と底板側で互い違いに連通する6＊

表1

測定項目	単位	実験1		実験2		実験3		実験4	
		入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口
総PCDDs	ng/m ³ N	600	52	750	35	1800	23	1700	35
総PCDFs	ng/m ³ N	1700	99	1600	41	3000	17	2700	30
総(PCDDs+PCDFs)	ng/m ³ N	2300	150	2400	75	4800	40	4400	65
総PCDDs	ngTEQ/m ³ N	13	0.87	14	0.46	30	0.21	28	0.43
総PCDFs	ngTEQ/m ³ N	30	2.3	28	0.97	55	0.32	49	0.65
総(PCDDs+PCDFs)	ngTEQ/m ³ N	43	3.2	41	1.4	85	0.53	78	1.1
ダイオキシン類除去率	%	-	92.6	-	96.6	-	99.4	-	98.6
PCDDs:ポリクロロジベンゾ-ジオキシン									
PCDFs:ポリクロロジベンゾフラン									

実験1乃至実験4において、調査施設の焼却炉から排出された排ガス中のダイオキシン類濃度は、41 ng-TEQ/m³N～85 ng-TEQ/m³Nの範囲内であったが、この排ガス処理装置で処理すると、0.53 ng-TEQ/m³N～3.2 ng-TEQ/m³Nの範囲にまで顕著に減少し、ダイオキシン類の除去率は、92.6%～99.4%であることが解った。

【0048】つぎに、実測値等の詳細は示さないけれども、回収した光触媒体より抽出した抽出液中に含まれるダイオキシン類の全量は、処理燃焼排ガス中のダイオキシン類の全量に対して、約1～3%であった。このことから、各実験において除去されたダイオキシン類は、光触媒体に吸着したものではなく、光触媒体の触媒能によっていわゆる酸化還元分解されたものであることが解った。

【0049】また、紫外線を照射して予め励起させた光触媒体を充填しても良いことも解った。

【0050】

【発明の効果】以上述べたように、本願各請求項に記載の排ガス処理装置によると、従来の燃焼排ガス処理装置

* 区画室に区画されている。各区画室には3個の石英ガラス製筒体が等間隔離間して備えてある。排ガス処理装置には、透明シリカゲルの表面に光触媒（酸化チタン被膜）を被覆した光触媒体が60リットル充填されている。

【0045】産業廃棄物処理施設に設備されている焼却炉の煙突から排出される燃焼排ガスの一部を、当該排ガス処理装置を2連に接続し、排ガスを供給する入口部と吐出口（出口）のそれぞれから採取した排ガス中のダイオキシン類濃度を測定した。ダイオキシン類濃度の測定は、厚生省「廃棄物処理におけるダイオキシン類標準測定マニュアル」（平成9年2月）に準じて行った。

【0046】表1に測定結果を示した。

【0047】

では得られない、つぎの実効性に優れた作用効果が得られる。

【0051】①例えば集塵機やバグフィルター、サイクロン等を使用する浄化装置とは異なり、焼却炉から排出された燃焼排ガスを冷却装置を使用して急冷するか、冷やされた燃焼排ガスを再度加熱して高温にする必要が無いため、燃焼排ガスの温度管理が不要となり、焼却炉全体を簡素化でき、これを廉価に提供できるし、既設焼却炉の燃焼排ガス排出路にあと付けすることもできる。

【0052】②活性炭や活性コークス等吸着剤によって吸着する装置とは異なり、例えばダイオキシン等を吸着した使用済み吸着剤の二次処理が不要となる。

【0053】③光源から照射された励起光で光触媒体を確実に光励起することができ、酸化チタンの熱励起による熱励起が加わってこれらが相乗的に作用するため、燃焼排ガスを例えば温度調節することなく、燃焼排ガスに含まれる特にダイオキシンなどの環境汚染物質を効率的に酸化分解でき（無害化でき）、燃焼排ガスを大気中に放出できる程度にまで浄化することができる。

【図面の簡単な説明】

11

12

【図1】図1は本発明の実施例となる排ガス処理装置の外観形状を模式的に示す斜視図である。光触媒体はその一部しか図示されていない。

【図2】図2は、図1に示した排ガス処理装置の縦断面図である。光触媒体はその一部しか図示されていない。

【図3】図3は、図2のA-A線に沿った断面図である。光触媒体はその一部しか図示されていない。

【図4】図4は、図1の排ガス処理装置を構成する第1連結部乃至第2連結部の他の実施の態様を例示するために概略的に示す縦断面図である。光触媒体はその一部しか図示されていない。

【図5】図5は、図1の排ガス処理装置を構成する筒体の他の実施の態様を概略的に示す縦断面図である。筒体の両端がともに外方に開放されている。光触媒体はその一部しか図示されていない。

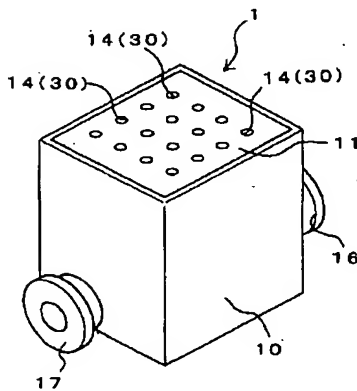
【図6】図6は、本発明の他の実施例となる排ガス処理装置を概略的に示す横断面図である。図2のB-B線に沿った断面図に相当する。光触媒体はその一部しか図示されていない。

【符号の説明】

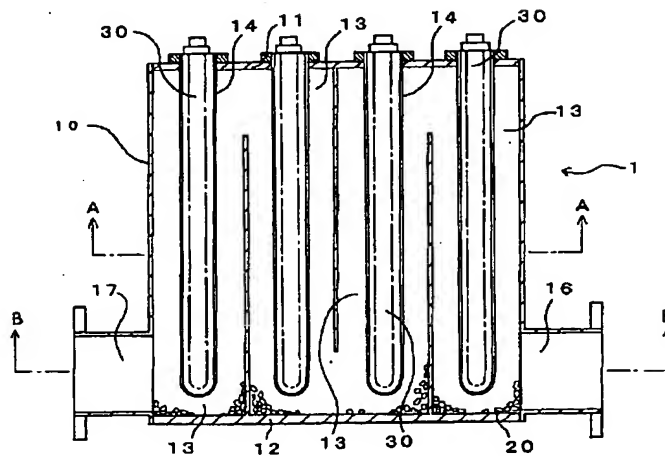
- * 1 … 排ガス処理装置
- 3 … 排ガス処理装置
- 10 … ケーシング
- 10' … ケーシング
- 11 … 上蓋
- 12 … 底板
- 13 … 区画室
- 13' … 区画室
- 14 … 筒体
- 16 … 第1連結部
- 16' … 第1連結部
- 16a … 空気供給用のパイプ
- 17 … 第2連結部
- 17' … 第2連結部
- 18 … 誘導板、邪魔板等
- 20 … 光触媒体
- 21 … 光触媒
- 30 … 光源

*20

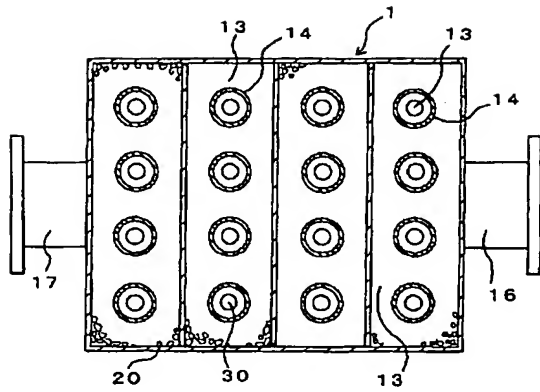
【図1】



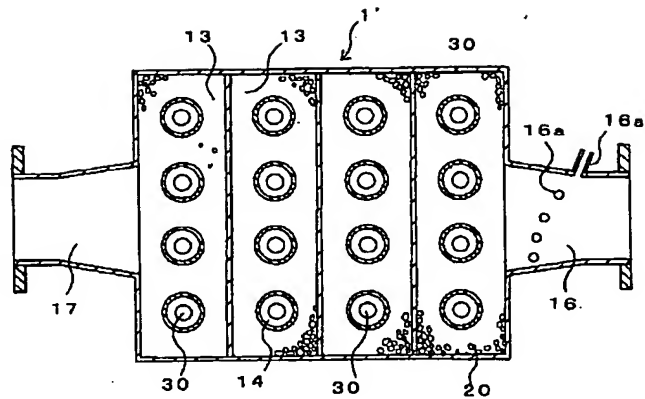
【図2】



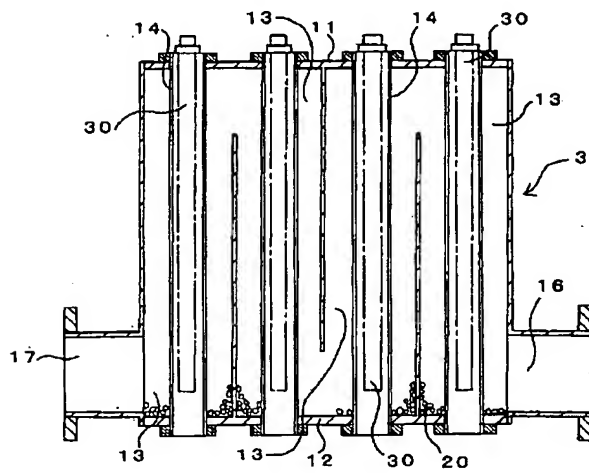
【図3】



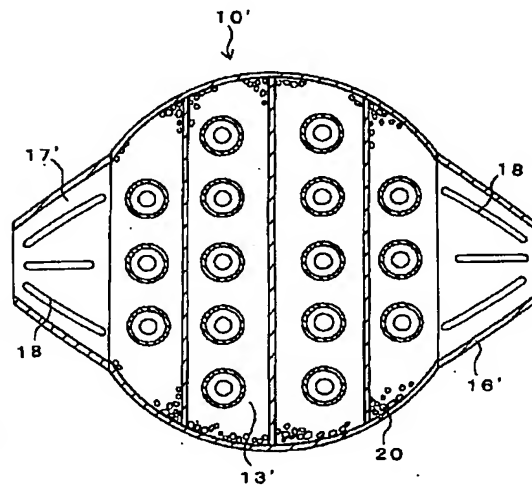
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

B 0 1 J 35/02

F 2 3 J 15/00

識別記号

F I

B 0 1 D 53/36

F 2 3 J 15/00

テーマコード (参考)

J

H

(72)発明者 埴田 博史

愛知県名古屋市中東区平和が丘1丁目70番

地 猪子石住宅4棟301号

(72)発明者 山田 行男

東京都足立区竹の塚7丁目6番11号 有限

会社ヤマダインダストリー内

(72)発明者 相沢 和字

東京都足立区竹の塚7丁目6番11号 有限

会社ヤマダインダストリー内

F ターム(参考) 3K070 DA05 DA26 DA28
4C058 AA19 AA27 BB02 CC04 CC06
EE30 KK02
4D048 AA11 AB01 AB02 AB03 BA03Y
BA05Y BA06X BA07X BA21Y
BA22Y BA23Y BA27Y BA30Y
BA31Y BA32Y BA33Y BA34Y
BA35Y BA36Y BA41X BA42X
BA46Y BB01 CA07 CC38
EA01
4G069 AA03 BA01A BA02A BA04A
BA04B BA08A BA14A BA38
BA48A BC31A BC32A BC33A
BC35A BC66A BC70A BC71A
BC72A BC75A CA04 CA07
CA10 CA19 DA06 EA01Y
EB10 EC22X

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.